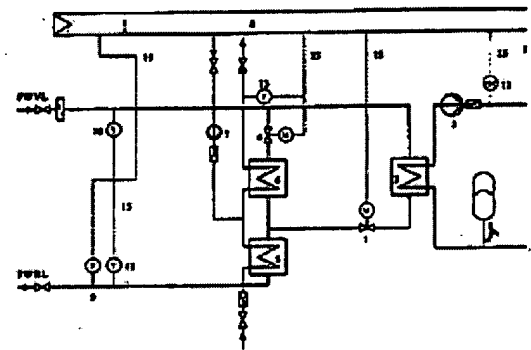


Method and circuit arrangement for remote domestic heat output station

Patent number: DE19621247
Publication date: 1997-11-27
Inventor: BRAEUNIG KAI-UWE DIPL ING (DE); RIEDEL MANFRED DR ING (DE)
Applicant: WILO GMBH (DE)
Classification:
 - international: F24D19/10; G05D23/00; G05D23/13
 - european: F24D10/00B; G01K17/08; G05D23/19E2
Application number: DE19961021247 19960525
Priority number(s): DE19961021247 19960525

Abstract of DE19621247

The method involves limiting a quantity, counting, and regulating a heat transfer in a remote heat transfer station, which operates preferably according to the flow-through principle, and which is equipped with a central regulation arrangement. The heating water quantity made available is registered in a flow measurement arrangement (9) and is converted by the central regulator arrangement (8) into limit signals for the adjustment valves of the drinking water heater (4) and the room heating (1). At infringement of a permissible heating water quantity, a first valve (1), and only at persistent infringement a valve for the drinking water heater, are gradually closed, and are opened again at a reduction of the heating water through-flow. The temperature difference between the remote heat supply and return is multiplied in the central regulation arrangement with the value of the heat capacity flow determined from flow quantity and specific capacity, and is detected and stored as cumulative heat consumption value as well as maximal value. For the regulation of the drinking water temperature in dependence on a nominal drinking water temperature stored in the regulation arrangement, the actual temperature is measured by a temperature sensor (13) in extremely short periods, and is converted into instructions for the drive of the adjustment valve with an adjusted, very short adjustment time for a complete lift aperture.



THIS PAGE BLANK (USPTO)



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Off nl gungsschrift
10 DE 196 21 247 A 1

51 Int. Cl.⁸:
F 24 D 19/10
G 05 D 23/00
G 05 D 23/13

21 Aktenzeichen: 196 21 247.2
22 Anmeldetag: 25. 5. 96
43 Offenlegungstag: 27. 11. 97

DE 196 21 247 A 1

71 Anmelder:
Wilo GmbH, 44263 Dortmund, DE

74 Vertreter:
Cohausz Hase Dawidowicz & Partner, 40237
Düsseldorf

72 Erfinder:
Bräunig, Kai-Uwe, Dipl.-Ing., 01129 Dresden, DE;
Riedel, Manfred, Dr.-Ing., 10243 Berlin, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

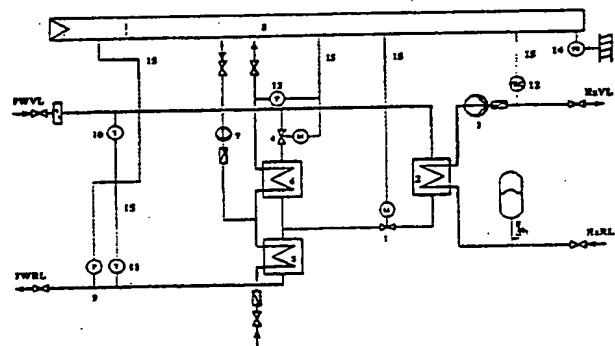
DE 26 55 513 C2
DE 43 33 270 A1
DE 35 05 082 A1

ERDMANN, Bernd, FISCHER, Andreas: Regelung und
Begrenzung von Fernwärme-Übergabestationen. In:
TAB/MSR 94, S.39-42;
STEINBERG, Harald: Volumenstrombegrenzung in
Fernwärme-Übergabestationen. In: HLH, Bd.41,
1990, Nr.10, Okt., S.825,826;
BISCHOFF, J.: Fernheizungs-Übergabestationen. In:
IKZ, H.6, 1972, S.40-60;
Lehrbuch der Heizungs-, Lüftungs- und
Klimatechnik, VEB Verlag Technik Berlin, Bd.1,
4.Aufl., 1981, S.168-173;

54 Verfahren und Schaltungsanordnung zur Wärmemengenbegrenzung, -zählung und -regelung in
Fernwärme-Übergabestationen

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wärmemengenbe-
grenzung, -zählung und -regelung in Fernwärme-Übergabe-
stationen, die vorzugsweise nach dem Durchflußprinzip
arbeiten und mit einer zentralen Regeleinrichtung versehen
sind, wobei

- die über den Fernwärmeevorlauf zur Verfügung gestellte
Heizwassermenge im Durchflußmesser registriert und von
der zentralen Regeleinrichtung in Begrenzungssignale für
die Stellventile der Trinkwassererwärmung und Raumhei-
zung umgewandelt wird, bei Überschreitung der zulässigen
Heizwassermenge schrittweise zuerst Ventil und nur bei
anhaltender Grenzwertüberschreitung das Ventil für die
Trinkwassererwärmung geschlossen und bei Verringerung
des Heizwassermengenstromes wieder geöffnet werden,
- die Temperaturdifferenz zwischen Fernwärmeevor- und
-rücklauf in der zentralen Regeleinrichtung mit dem Wert
des Wärmekapazitätsstromes aus Durchflußmenge und spe-
zifischer Kapazität multipliziert und als kumulativer Wärme-
verbrauchswert sowie Maximalwert des Heizwassermengen-
stromes registriert und gespeichert wird
- und zur R gelung der Trinkwassertemperatur in Abhängig-
keit von einer in der Regeleinrichtung g speicherten Trink-
wasser-Solltemperatur die Ist-Temp ratur über den Temp -
raturfühler in extrem kurz n Zeitabschnitten registriert und
in Befehle für den Antrieb des Stellventils mit einer darauf
abgestimmten, sehr kurz n Stellzeit für eine vollständige
Hub-ffnung umgesetzt wird.



DE 196 21 247 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur Wärmemengenbegrenzung, -zählung und -regelung in Fernwärme-Übergabestationen, die vorzugsweise nach dem Durchflußprinzip arbeiten und für den Anschluß von bis zu 300 Wohnungseinheiten ausgelegt sind.

Die gegenwärtig in Betrieb befindlichen Fernwärme-Übergabestationen sind durch den Einsatz einer großen Zahl unterschiedlicher elektronischer und mechanischer Bauelemente für die Wahrnehmung der Meß- und Regelfunktionen gekennzeichnet, die sich vielfach in ihren Aufgabengebieten überschneiden und funktionell behindern können. Das führt zu unnötig hohen Preisen bei gleichzeitiger Verringerung der Anlagenzuverlässigkeit. Neben Verfahren zur Durchflußmengensteuerung ist in der Patentliteratur auch eine elektronische Schaltung zur Wärmestromregelung als Funktion der Heizlast des zu versorgenden Gebäudes beschrieben, wobei Wärmestromregelung und Mengenbegrenzung mit einem Stellglied realisiert werden. Diese Lösung ist jedoch in modernen Fernwärmesystemen mit mehreren nachgeschalteten Kreisläufen unterschiedlichen Temperatur- und Druckniveaus nicht realisierbar. So sind in den Hausanschlußstationen gemäß Stand der Technik weiterhin zu der, in jedem Fall erforderlichen zentralen Regeleinrichtung je ein

- Wärmemengenmesser
(zur Ermittlung des aktuellen und kumulativen Wärmeverbrauchs)
- Mengenbegrenzer
(zur Vermeidung unzulässig hoher Durchflußmengen)
- Differenzdruckregelventil
(zum Schutz der Anlage vor Differenzdruckschwankungen aus dem vorgeschalteten Fernwärmenetz)

in den Fernwärmeevor- oder -rücklauf eingebunden, was bei Einsatz hochwertiger Geräte einen erheblichen Kostenfaktor, bezogen auf die Gesamtanlage, darstellt.

Ziel der Erfindung ist es deshalb, Fernwärme-Übergabestationen unter Einhaltung aller sicherheitstechnischen Vorschriften anlagentechnisch auf ein Minimum zu reduzieren, um damit sowohl Investitions- als auch Betriebskosten zu senken.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, in Wärmeübergabestationen mit mehreren nachgeschalteten Kreisläufen die Funktionen Wärmemengenbegrenzung, -zählung und -regelung in die zentrale Regeleinrichtung der Station zu integrieren.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird zunächst die über den Fernwärmeevorlauf zur Verfügung gestellte und vom Durchflußmesser wertmäßig erfaßte Heizwassermenge genutzt, um in der zentralen Regeleinrichtung in Begrenzungssignale für die Stellventile der Trinkwassererwärmung und Heizung umgewandelt zu werden. Dabei erfolgt die Mengenbegrenzung erfindungsgemäß derart, daß bei Überschreitung der zulässigen Heizwassermenge zuerst das Ventil für die Raumheizung geschlossen wird und nur, wenn die Grenzwertüberschreitung dadurch nicht vermieden wird, zeitversetzt auch der Trinkwarmwasserkreislauf schließt. Die Regelventile zwischen dem Fernwärmeevorlauf und der Trinkwassererwärmung sowie dem eigentlichen Heizwasserkreislauf erhalten damit eine doppelte Funktion: Sie re-

geln wie bisher die Temperatur des Trinkwarmwassers und des Heizmediums und begrenzen darüber hinaus die maximale Heißwassermenge, die aus dem Fernwärmesystem insgesamt vertragsgemäß bezogen werden kann.

Die bezogene Wärmemenge wird quantifiziert, indem im Zentralregler die Temperaturdifferenz zwischen Fernwärmeevor- und -rücklauf mit dem für den Wärmekapazitätsstrom (Durchflußmenge \times spezifische Wärmekapazität) gemessenen Wert multipliziert wird. Als zentrale Regeleinrichtung ist ein Gerät einzusetzen, das für die Wärmemengenzählung mit einer Zulassung für den "rechtsgeschäftlichen Verkehr" versehen ist, um die erfaßten Werte gleichzeitig für die Abrechnung der Wärmeverbraucher nutzen zu können.

Die Regelung der Heizwasser-Temperatur erfolgt in an sich bekannter Weise außentemperaturabhängig durch Soll-Ist-Temperaturvergleich im zentralen Regler.

Zur Regelung der Trinkwassertemperatur in Abhängigkeit von einer ebenfalls zu speichernden Solltemperatur ist erfindungsgemäß die Ist-Temperatur in extrem kurzen Zeitabschnitten zu registrieren und in Befehle für den Antrieb eines Stellventils mit einer darauf abgestimmten sehr kurzen Stellzeit für eine vollständige Huböffnung umzusetzen.

Damit ist insgesamt erreicht, daß die Funktionen "Wärmemengenbegrenzung", "Wärmemengenzählung" und "Wärmemengenregelung" vollständig von der zentralen Regeleinrichtung der Fernwärme-Übergabestation übernommen werden können, ohne daß die Installation der bisher üblichen gesonderten Meß- und Regeltechnik erforderlich ist.

Das Verfahren wird schaltungstechnisch realisiert, indem sowohl die Temperaturfühler für den Fernwärmeevor- und -rücklauf als auch der im Rücklauf eingebundene Durchflußmesser direkt mit der zentralen Regeleinrichtung verbunden sind.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung ist das Schaltbild einer erfindungsgemäßen Fernwärme-Übergabestation als Hausanschlußstation dargestellt.

In dieser Anlage sind die Motorstellventile für den Heizkreislauf 1 und für die Trinkwassererwärmung 4, die Temperaturfühler 10—14 und der Durchflußmesser 9 direkt mit der zentralen Regeleinrichtung 8 verbunden, so daß die einzelnen Verfahrensschritte wie folgt ablaufen:

Wärmemengenbegrenzung

Die Mengenbegrenzung ist der Temperaturregelung für Heizung und Trinkwasser übergeordnet. Durch den Regler 8 erfolgt eine ständige Registrierung der Heizwassermenge aus dem Volumenstrommeßgerät (Durchflußmesser) 9. Wird eine Überschreitung der im Regler gespeicherten max. zulässigen Heizwassermenge gemessen, wird das Motorventil des Heizkreislaufs 1 schrittweise geschlossen, bis der zulässige Wert wieder erreicht ist. Damit ist gleichzeitig eine Vorrangschaltung für die Trinkwassererwärmung gegenüber der Heizung realisiert. Verringert sich der Heizwassermengenstrom, öffnet Ventil 1 wieder soweit, daß die Heizwasser-Solltemperatur erreicht wird, ohne dabei die zu-

lässige Heizwassermenge zu überschreiten.

Wärmemengenzählung

Mit dem Erfassen der Temperaturen des Fernwärmeverlaufs 10 und Fernwärmerücklaufs 11 sowie der Heizwassermenge 9, kann durch den Regler 8 der Wärmemengenverbrauch errechnet und gespeichert werden. Neben der kumulativen Ermittlung des Wärmeverbrauchs wird auch der maximal gemessene Wert des Heizwassermengenstroms registriert.

Temperaturregelung

Die Trinkwarmwasser-Solltemperatur ist mit beispielsweise 55°C in den Regler 8 eingegeben. Über den Fühler 13 wird in Zeitabständen von ≤ 1 sec ständig die Ist-Temperatur des Trinkwarmwassers erfaßt. Abweichungen von der Solltemperatur bewirken über Signale des Reglers 8 sofort eine Hubänderung an Ventil 4, bis die Solltemperatur wieder erreicht ist. Das erfolgt durch Änderung des Mengenstroms über dem Wärmeübertrager für die Trinkwassernachwärmung 6 entsprechend der registrierten Über- oder Unterschreitung der Solltemperatur. Der Antrieb für das Motorstellventil 4 muß dabei in einer Stellzeit von ≤ 20 sec eine vollständige Huböffnung von 0...100% realisieren.

Bezugszeichenliste

FWVL Fernwärme-Vorlauf	30
FWRL Fernwärme-Rücklauf	
HZVL Heiznetz-Vorlauf	
HZRL Heiznetz-Rücklauf	
1 Motorstellventil Heizung	35
2 Plattenwärmeübertrager Heizung	
3 Heizungspumpe	
4 Motorstellventil Trinkwasser-Erwärmung	
5 Plattenwärmeübertrager Trinkwasser-Vorwärmung	
6 Plattenwärmeübertrager Trinkwasser-Nachwärmung	40
7 Zirkulationspumpe	
8 zentrale Regeleinrichtung	
9 Meßgerät zur Erfassung des Fernwärmeevolumenstromes	
(Durchflußmesser)	45
10 Temperaturfühler Fernwärmeverlauf	
11 Temperaturfühler Fernwärmerücklauf	
12 Temperaturfühler Heizungsvorlauf	
13 Temperaturfühler Trinkwarmwasser	
14 Fühler zur Temperaturmessung Außenluft	50
15 elektrische Leitungen	

Patentansprüche

1. Verfahren zur Wärmemengenbegrenzung, -zählung und -regelung in Fernwärme-Übergabestationen, die vorzugsweise nach dem Durchflußprinzip arbeiten und mit einer zentralen Regeleinrichtung versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß
 - die über den Fernwärmeverlauf zur Verfügung gestellte Heizwassermenge im Durchflußmesser (9) registriert und von der zentralen Regeleinrichtung (8) in Begrenzungssignale für die Stellventile der Trinkwassererwärmung (4) und Raumheizung (1) umgewandelt wird, bei Überschreitung der zulässigen Heizwassermenge schrittweise zuerst Ventil (1) und nur bei anhaltender Grenzwertüber-

schreitung das Ventil für die Trinkwassererwärmung (4) geschlossen und bei Verringerung des Heizwassermengenstromes wieder geöffnet werden,

- die Temperaturdifferenz zwischen Fernwärmever- und -rücklauf in der zentralen Regeleinrichtung (8) mit dem Wert des Wärmekapazitätsstromes aus Durchflußmenge und spezifischer Kapazität multipliziert und als kumulativer Wärmeverbrauchswert sowie Maximalwert des Heizwassermengenstromes registriert und gespeichert wird
- und zur Regelung der Trinkwassertemperatur in Abhängigkeit von einer in der Regeleinrichtung (8) gespeicherten Trinkwasser-Solltemperatur, die Ist-Temperatur über den Temperaturfühler (13) in extrem kurzen Zeitabschnitten registriert und in Befehle für den Antrieb des Stellventils (4) mit einer darauf abgestimmten, sehr kurzen Stellzeit für eine vollständige Huböffnung, umgesetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß über Temperaturfühler (13) die Trinkwasser-Ist-Temperatur in Zeitabständen von ≤ 1 sec erfaßt und über die Regeleinrichtung (8) in eine Hubänderung des Motorstellventils (4) mit einer Stellzeit von ≤ 20 sec für eine Huböffnung von 0...100% umgesetzt wird.

3. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile für die Raumheizung (1) und die Trinkwassererwärmung (4), die Temperaturfühler (10; 11; 12; 13; 14) und der Durchflußmesser (9) durch elektrische Leitungen (15) mit der zentralen Regeleinrichtung (8) verbunden sind.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile (1; 4) als Motorstellventile mit Stellzeiten von ≤ 20 sec für eine vollständige Hubänderung ausgebildet sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

